

# ОРОШЕНИЕ МАСЛИН СТОЧНЫМИ ВОДАМИ г.БАКУ НА ФОНЕ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ

О.А.ЗЕЙНАЛОВА  
АзНИИГиМ

Высокая эффективность применения минеральных удобрений в маслиновых насаждениях Абшерона обусловлена бедностью почв сухих субтропиков питательными элементами и биологической особенностью самого растения, как плодовой и урожайной культуры, а также рядом других факторов, среди которых полив сточными водами имеет немаловажное значение.

Разработаны наиболее оптимальные условия минерального питания маслины для повышения ее продуктивности при поливе пресными водами. Вместе с тем, не проводились работы при поливе сточными водами. В запроектированном плане работы по изучению интенсивных агрокомплексов проводились впервые.

Схема опыта, согласно поставленной задачи, состояла из трех вариантов с одним контролем [1]:

- Вариант I - полив сточными водами маслин;
- Вариант II - полив сточными водами и внесение удобрений  $N_{180}P_{180}K_{100}$
- Вариант III - полив сточными водами +  $N_{240}P_{180}K_{100}$ ;
- Вариант IV - полив сточными водами +  $N_{300}P_{180}K_{100}$ .

Результаты четырехлетних исследований показали, что при сопоставлении данных водных вытяжек, полученных до начала проведения экспериментальных работ (исходные) с данными последующих лет, между ними существуют различия. Так, распределение солей по всей площади отличается неравномерностью засоления (таблица 1).

При рассмотрении в динамике общего содержания солей (таблица 1) выявляется следующее:

- Так, по сравнению с исходными данными 1986 года в контрольном варианте после четвертого года орошения сточными водами без внесения удобрений происходит увеличение солей за счет сульфатов, содержащихся в почве и за счет сульфатов, вносимых сточными водами;
- Учитывая, что сточные воды также содержат удобрения, ежегодное внесение минеральных удобрений, как видно из таблицы 1, может вызвать пе-

ренасыщение солей за счет азотистых соединений. В плодородии почвы большое значение имеют поглощенные катионы, оказывающие большое влияние на физические, физико-химические и биологические свойства почвы. От состава поглощенных катионов зависит реакция, структурность и влагоемкость почвы, явления поглощенных ионов, урожайность (таблица 2).

Таблица 2  
Результаты определения обменных оснований в почвогрунтах на фоне различных доз азота в первой половине вегетации маслины

Варианты опыта	Горизонты, см	мг-экв на 100 г почвы по Иванову			Сумма оснований, мг-кв	в % от суммы		
		Ca	Mg	Na		Ca	Mg	Na
Контроль	0+25	11,7	2,9	1,5	16,1	72,7	18,0	9,3
	25+50	11,09	3,5	1,2	15,79	70,2	22,1	7,7
	50+75	12,5	8,9	1,0	22,4	55,8	39,6	4,5
	75+100	7,0	0,9	0,7	8,6	81,4	10,4	8,2
	0+100	10,52	4,05	1,35	15,72	65,03	22,53	7,43
$P_{180}+N_{180}$	0+25	17,2	4,9	1,2	23,3	73,8	21,0	5,2
	25+50	10,5	3,6	1,1	15,2	69,0	23,7	7,3
	50+75	4,8	2,1	1,2	8,1	59,2	25,9	14,1
	75+100	2,5	1,7	1,1	5,3	47,2	32,0	20,8
	0+100	8,75	3,07	1,3	12,98	62,3	25,65	11,8
$P_{180}+N_{240}$	0+25	19,1	6,1	1,9	27,1	70,7	22,5	6,8
	25+50	13,3	5,4	1,9	20,6	64,5	26,2	9,3
	50+75	7,2	4,6	1,1	12,9	55,8	35,7	8,5
	75+100	10,5	2,3	1,5	14,7	74,1	15,6	10,3
	0+100	12,62	4,6	1,6	18,83	66,28	25,0	8,73
$P_{180}+N_{300}$	0+25	17,6	6,2	1,6	25,6	69,3	24,4	6,3
	25+50	13,6	8,8	1,2	23,6	57,6	37,3	5,1
	50+75	7,8	7,2	1,0	16,0	43,7	45,0	16,3
	75+100	3,9	1,7	1,0	6,6	59,1	25,8	15,1
	0+100	10,72	5,97	1,2	17,9	58,68	33,13	10,7

Как показывают полученные результаты, в первую половину вегетации маслины в почве преобладает из поглощенных оснований - кальций. Особенно высоким содержанием поглощенных катионов кальция характеризуется подпахотный горизонт - от 12,9 до 13,83 мг-экв на 100 г почвы, что составляет 62,3 ÷ 66,28% от всей суммы оснований.

К концу вегетации содержание поглощенных оснований как на контроле, так и по вариантам с внесением удобрений уменьшается главным образом за счет уменьшения количества поглощенных оснований кальция.

Из таблицы 2 видно, что количество обменного натрия как в начале, так и в конце активного периода вегетации маслины по абсолютной величине не превышает 10 мг-экв, что в результате не приво-

Таблица 1

Динамика распределения солей по вариантам опыта, %

Варианты	Годы				
	1986	1987	1988	1989	1990
Контроль (I)	0,188	0,182	0,198	0,179	0,294
II	0,258	0,334	0,135	0,178	0,330
III	0,247	0,228	0,251	0,315	0,251
IV	0,164	0,141	0,137	0,268	0,249



Таблица 3

Содержание азотистых соединений в почве на фоне различных доз минеральных удобрений в конце вегетации при поливе сточными водами, мг на 100 г почвы

Варианты опыта	Глубина, см	Азот		Нитратный азот		Аммонийный азот	
		мг на 100 г почвы	% к контролю	мг на 100 г почвы	% к контролю	мг на 100 г почвы	% к контролю
Контроль	0÷25	0,25		2,7		5,5	
	0÷100	0,154	100	1,26	100	4,12	100
P <sub>180</sub> +N <sub>180</sub>	0÷25	0,50		3,12		2,5	
	0÷100	0,24	160	1,65	131	1,52	36,9
P <sub>180</sub> +N <sub>240</sub>	0÷25	0,45		6,75		6,5	
	0÷100	0,35	233,3	2,98	236,5	4,25	10,2
P <sub>180</sub> +N <sub>300</sub>	0÷25	0,75		10,0		4,0	
	0÷100	0,25	306,6	4,2	334	2,1	52,8

дит почвогрунты к осолонцеванию. Этот факт свидетельствует об отсутствии условий угнетения растений маслины при поливе их сточными водами, т.е. общее положение почвы создает благоприятные условия для выращивания данной культуры [2].

Содержание минерального азота в почве - один из наиболее важных показателей обеспеченности маслиновых деревьев азотистым питанием.

По данным, представленным в таблице 3, внесение аммиачной селитры обогатило метровый слой примитивного серозема минеральными формами азота на 125÷250%, причем увеличение их количества было прямо пропорционально дозам удобрений.

Содержание нитратного азота в метровом слое почвогрунтов неодинаково по вариантам опыта. Количество его в почве контрольной деланки было весьма низким и в среднем за вегетацию колебалось в пределах 1,63÷2,7 мг/кг. В почве контрольной деланки фиксировали постоянное нарастание нитратного азота от июля к осени, что, по-видимому, связано с улучшением гидротермических условий, складывающихся во второй половине лета для нитрификационного процесса, а также с уменьшением потребления нитратов в этот период растениями маслины (таблица 3).

Внесение минеральных удобрений, увеличив концентрацию азота в метровом слое почвы, обо-

Содержание гумуса в почвогрунтах опытного участка на фоне различных доз азотного питания

Варианты опыта	Горизонты, см	Содержание гумуса, %			% истощения
		май	июль	октябрь	
Контроль	0÷25	4,34	3,66	3,09	36
	25÷50	3,66	3,01	2,24	
	50÷75	1,72	1,22	0,86	
	75÷100	0,86	0,65	0,56	
Среднее в слое	0÷100	2,64	2,14	1,69	
P <sub>180</sub> +N <sub>180</sub>	0÷25	4,43	3,82	3,54	38,4
	25÷50	3,54	2,90	2,06	
	50÷75	1,60	1,44	0,82	
	75÷100	0,71	0,53	0,38	
Среднее в слое	0÷100	2,79	2,17	1,72	
P <sub>180</sub> +N <sub>240</sub>	0÷25	4,51	3,86	2,20	28,7
	25÷50	3,70	3,14	2,48	
	50÷75	1,57	1,42	1,21	
	75÷100	0,56	0,50	0,46	
Среднее в слое	0÷100	2,58	2,18	1,84	
P <sub>180</sub> +N <sub>300</sub>	0÷25	4,20	3,76	3,38	25,4
	25÷50	3,75	3,24	2,57	
	50÷75	2,14	1,72	1,72	
	75÷100	0,80	0,62	0,45	
Среднее в слое	0÷100	2,72	2,33	2,03	

гатило ее к концу вегетации при дозе 180 кг/га на 31%, при дозе 240 кг/га - более чем в 2,3 раза, при дозе 300 кг/га - в 3,3 раза.

Обменный аммоний, также как и нитратная форма азота, отличается большей динамичностью. Содержание обменного аммония в контрольном варианте несколько выше, чем в удобренных вариантах. Сезонная динамика его довольно характерна, она увеличивается к осени на 57, 1%, что свидетельствует об активно протекающих в почве процессе аммонификации.

Поверхностное внесение аммиачной селитры способствует увеличению не только в верхних горизонтах (0÷25, 25÷50 см), но и в более нижележащих, особенно в вариантах с поверхностными дозами внесения азота. Характер изменения в сезонной динамике такой же, как и в контроле.

Как видно, минеральный азот в почве в основном представлен нитратной формой, поэтому главным и объективным показателем плодородия сероземов можно считать нитрификационный процесс, приводящий к мобилизации нитратного азота в почве, что одновременно обеспечивает переход труднорастворимых соединений фосфора и калия в усвояемые формы.

Согласно данным, представленным в таблице 4, содержание гумуса в почвах опытного участка, в следствии полива деревьев маслины сточными водами, увеличилось до 4,2÷4,71% в верхнем почвенном горизонте (0÷25 см), а корнеобитаемый слой (0÷75 см) содержит до 3,14÷3,36% гумуса.

Как указывалось выше, верхний почвенный слой целинных земель не содержит более 2,2% гу-



муса. Из результатов определения содержания гумуса на маслиновой плантации явствует, что под воздействием человека возрастает как активное, так и потенциальное плодородие почвы. Основным источником накопления гумуса являются, несомненно, продукты разложения спавших с маслиновых деревьев старых листьев, подрезочного материала, срезанных при перекопке почвы в междурядьях, корней в зоне распространения максимального их количества (0÷20 см), которые в весьма благоприятных гидротермических условиях субтропической зоны минерализуются быстрыми темпами до конечных продуктов распада. Минерализация усиливается еще вследствие того, что распад остатков листьев и подрезочного материала протекает на поверхности почвы в оптимальных условиях аэрации - отсюда более высокое содержание гумуса в самом верхнем горизонте почвы. Но и более низкие горизонты почвогрунтов содержат также большее количество гумуса в сравнении с целинными участками. Это определенно связано с условиями полива маслиновых насаждений сточными водами, богатыми минеральными и органическими веществами, которые являются источником получения энергии микроорганизмами в более низких горизонтах почвы.

В условиях применения минеральных форм удобрений, как показывают данные таблицы 4, происходит наряду с его использованием деревьями маслины и накопление гумуса.

Так, если в первый срок определения (май) его содержание в верхних горизонтах по вариантам опыта варьировалось в значительных пределах - от 4,2 до 4,51%, то, как показал анализ почвенных образцов, в конце вегетационного периода маслины содержание гумуса в удобренных вариантах значительно выше, что свидетельствует о том, что минеральные формы азота, вносимых в почву, способствуют жизнедеятельности микроорганизмов, которые играют важную роль в деле накопления гумуса. Отличительное количество гумуса (3,09÷4,51%) является низким уровнем для получения высоких ежегодных урожаев маслины, поэтому в перечисленных условиях необходимо использование органических, в частности, зеленых удобрений для увеличения и сохранения в почве содержания гумуса до 6÷8% почвы с использованием минеральных удобрений.

Урожайность - главный объективный показатель, на основе которого судят о влиянии определенных факторов, изучающихся в опыте.

Как показывают данные таблицы 5, деревья

Таблица 5

Влияние различных доз азотного питания на урожайность маслины

Сорт	Варианты опыта	Урожайность		%	Отношение к контролю	
		В среднем с одного дерева, кг	В пересчете на гектар, центнер		центнер	%
Азербайджан-зейтуны	Контроль	8,9±0,46	18,2±0,94	20,8	-	-
	P <sub>180</sub> +N <sub>180</sub>	11,2±0,51	22,7±1,05	18,0	+4,5	+24,7
	P <sub>180</sub> +N <sub>240</sub>	11,7±0,71	23,8±1,45	17,3	+5,6	+30,7
	P <sub>180</sub> +N <sub>300</sub>	11,4±0,4	23,7±0,92	15,6	+5,5	+30,2
Пиквалес	Контроль	10±0,38	20,4±0,77	17,7	-	-
	P <sub>180</sub> +N <sub>180</sub>	10,7±0,35	21,4±0,72	16,6	+1,4	+6,8
	P <sub>180</sub> +N <sub>240</sub>	11,9±0,37	24,1±0,76	13,4	+3,7	+18,1
	P <sub>180</sub> +N <sub>300</sub>	11,9±0,33	24,2±0,67	11,4	+3,8	+18,6

маслины сорта "Азербайджан-зейтуны" характеризовались низкими показателями урожайности. В среднем с одного дерева контрольного варианта собрали 8,9 кг плодов; коэффициент варьирования учетных деревьев составил 20,8%.

Урожайность деревьев сорта "Пиквалес" была несколько выше и составила в среднем 10 кг плодов с каждого дерева при коэффициенте варьирования 17,7. в пересчете на гектар урожайность по сорту "Азербайджан-зейтуны" составила 18,2 центнеров; по сорту "Пиквалес" - 20,4 центнеров.

При внесении азотного удобрения в виде трехразовых подкормок были получены более высокие выходы плодов по сравнению с контрольным вариантом, которые обеспечили достоверную разницу с ним - по сорту

"Азербайджан - зейтуны" прибавки урожая составили 24,8÷30,7%, по сорту "Пиквалес" - 6,8÷18,6%, причем более высокие дозы азотного удобрения обеспечили больший выход плодов.

Данные по урожайности маслины обработаны математически. В результате выявлены следующие статистические показатели по сортам "Азербайджан-зейтуны" и "Пиквалес" - достоверную прибавку к контролю дали варианты с N<sub>180</sub> и N<sub>240</sub>.

Таблица 6

Содержание жирного масла в плодах маслин сорта "Азербайджан-зейтуны" на фоне различных доз азота

Варианты опыта	июль	август	сентябрь	октябрь		ноябрь
	%	%	%	зеленые	бурые	черные
				%	%	%
Контроль (без удобрения)	17,4	28,4	42,4	53,8	58,6	64,2
P <sub>180</sub> +N <sub>180</sub>	17,2	29,4	42,8	53,2	58,1	63,8
P <sub>180</sub> +N <sub>240</sub>	18,0	28,0	43,0	53,0	59,2	64,0
P <sub>180</sub> +N <sub>300</sub>	17,5	28,7	41,8	54,2	28,8	64,4



Химический состав плодов маслины при орошении сточными водами

Варианты опыта	% на сухое вещество						
	Азот	Сырой жир	Na	K	Ca	Mg	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Контроль- полив пресными водами	0,7	46,6	0,04	1,63	0,15	0,02	0,02
Полив сточными водами (поверхностный способ)	0,71	48,5	0,09	1,95	0,19	0	0,02
Полив сточными водами на фоне внесения азота 180 кг/га	0,55	47,5	0,07	1,95	0,16	0,04	0,04
Полив сточными водами на фоне внесения азота нормой 240 кг/га	0,58	44,6	0,06	1,81	0,15	0,02	0,04
Полив сточными водами на фоне внесения азота нормой 300 кг/га	0,54	47,6	0,11	1,95	0,27	0	0,03

Одним из важных показателей, определяющих качество плодов маслины, является содержание в них жирного масла. Для выяснения вопроса о количественном накоплении масла в период формирования плодов маслины, целесообразно изучить содержание его в плодах изучаемых сортов в динамике сорта и в процессе созревания.

Данные, представленные в таблице 6, показывают, что с ростом плодов происходит увеличение содержания в них жирного масла.

В июле в плодах накопление масла составило по вариантам опыта 16,0÷16,8% на сухой вес мякоти. В следующий период определения (август) содержание масла в плодах увеличилось на 72,6÷82,8%. В дальнейшем темпы накопления масла в плодах остаются в таких же пределах и содержание жира в них к началу первой технической спелости составляет 52,5÷53,2%. К моменту начала пигментации плодов (бурые) количество масла в них за довольно короткий срок увеличилось в пределах 4,4÷5,5%.

Под действием удобрений, как видно из приведенных данных таблицы 7, не произошло каких-либо определенных изменений в содержании масла в плодах как по отношению к не удобренным деревьям, так и не прослеживается четкой закономерности изменений по опытным вариантам.

На основании проведенных химических анализов плодов маслины в лабораторных условиях видно, что орошение сточными водами обуславли-

вает снижение азота в маслинах на 20÷25% в относительном значении (таблица 7).

По количеству жира варианты 2 и 5 находятся на уровне контроля, в остальных вариантах отмечается снижение данного показателя, особенно в вариантах 3 и 4 на 20% по сравнению с контролем. Содержание кальция в плодах во всех вариантах на 42% выше, чем на контроле. Концентрация натрия в плодах маслины при орошении сточными водами от контрольных значений отличается незначительно. Показатель калия в сухом веществе маслины примерно одинаковый во всех вариантах. Наличие фосфора в плодах является важным показателем питательности. Количество данного элемента в плодах маслин при орошении сточными водами на фоне внесения удобрений возросло в 1,5÷2 раза по сравнению с контролем.

Таким образом, оптимальной дозой внесения азотных удобрений для маслин при орошении сточными водами является 180÷240 кг/га. При этом повышается продуктивность и улучшаются агрохимические свойства почвы. Как следствие этого повышается урожайность и качество плодов маслин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зейналова О.А. Орошение маслин сточными водами города Баку в условиях Абшеронского полуострова. В сб. "Ресурсосберегающие технологии и конструкции гидромелиоративных систем Азербайджанской ССР" / ВНИИГиМ, Москва, 1989, с. 89-98.
2. Зейналова О.А., Асадов М.Я. Эффективность подпочвенного орошения маслин сточными водами / Информационный листок, серия "Сельское хозяйство", № 63, 1989, 4 с.